

Liceo Scientifico G. Marconi - Classe 3S  
VERIFICA SCRITTA DI FISICA - 26.10.2017

COMPITO A

**Esercizio A.1** Uno scivolo rettilineo forma un angolo di  $38,2^\circ$  con un piano orizzontale. Su di esso è appoggiata una latta di vernice che ha una massa di 4,60 kg. Indica con  $\vec{F}_P$  il peso della latta. Determina i valori: 1) della componente di  $\vec{F}_P$  parallela allo scivolo; 2) della componente di  $\vec{F}_P$  perpendicolare allo scivolo; 3) della forza di reazione vincolare esercitata dallo scivolo sulla latta. (Usa  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ .) [27,9 N, 35,4 N, 35,4 N]

**Esercizio A.2** Un punto materiale è appoggiato a un tavolo orizzontale. Su di esso agiscono tre forze  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  e  $\vec{F}_3$ , tutte parallele al piano del tavolo. I moduli delle tre forze sono rispettivamente  $|\vec{F}_1| = 6,32 \text{ N}$ ,  $|\vec{F}_2| = 4,12 \text{ N}$  e  $|\vec{F}_3| = 9,22 \text{ N}$ . Usando due lati del tavolo come assi coordinati, la forza  $\vec{F}_1$  si trova nel primo quadrante e forma un angolo di  $18,4^\circ$  rispetto al semiasse positivo delle  $x$ ; la forza  $\vec{F}_2$  forma con  $\vec{F}_1$  un angolo (in senso antiorario) di  $85,6^\circ$  e la forza  $\vec{F}_3$  forma con  $\vec{F}_2$  un angolo (sempre in senso antiorario) di  $178,5^\circ$ . Dopo avere disegnato (almeno in modo approssimativo) la situazione fisica descritta, calcola le componenti della forza risultante che agisce sul punto materiale, e il modulo di tale forza. Disegna la forza risultante sullo schema preparato in precedenza. [6,00 N, 1,99 N; -1,00 N, 4,00 N; 2,00 N, -9,00 N; 7,62 N]

**Esercizio A.3** Determina i moduli dei vettori

$$\vec{a} = 15 \hat{x} - 28 \hat{y} + 32 \hat{z} \quad \text{e} \quad \vec{b} = 41 \hat{x} + 16 \hat{y} - 22 \hat{z}$$

e poi il valore dell'angolo formato da essi. [45, 49,  $104^\circ$ ]

**Esercizio A.4** Un'asta lunga 1,60 m e del peso di 47 N è appoggiata in orizzontale su un fulcro. La parte destra dell'asta è lunga 1,10 m e al suo estremo è legato un corpo che pesa 28 N. Calcola: 1) il momento, rispetto al fulcro, delle forze applicate all'asta; 2) il peso che deve avere un corpo legato all'altro estremo dell'asta in modo che il sistema sia in equilibrio; 3) il valore della forza di reazione vincolare che viene esercitata dal fulcro sull'asta.

[ -45 N·m; 90 N; 165 N ]

**Esercizio A.5** In una giornata di mare calmo un peschereccio P e un rimorchiatore R escono dal porto. Consideriamo un sistema di riferimento  $S$  con l'origine all'uscita del porto e con gli assi cartesiani definiti dai versori  $\hat{e}$  (est) e  $\hat{n}$  (nord). All'istante  $t = 0$  s il peschereccio P si trova nell'origine, mentre il rimorchiatore R occupa la posizione  $\vec{s}_{0R} = (42 \text{ m}) \hat{e} - (34 \text{ m}) \hat{n}$ . Dopo tale istante il peschereccio P mantiene per qualche tempo la velocità vettoriale  $\vec{v}_P = (3, 8 \text{ m/s}) \hat{e} + (5, 1 \text{ m/s}) \hat{n}$ , mentre il rimorchiatore R si muove con la velocità vettoriale costante  $\vec{v}_R = (-2, 7 \text{ m/s}) \hat{e} + (5, 2 \text{ m/s}) \hat{n}$ .

Determina, all'istante  $t = 9,7$  s, il vettore posizione  $\vec{s}$  di R nel sistema di riferimento  $S$  e il vettore posizione  $\vec{s}'$  di R nel sistema di riferimento del peschereccio P.

$$[(16 \text{ m}) \hat{e} + (16 \text{ m}) \hat{n}; (-21 \text{ m}) \hat{e} + (-33 \text{ m}) \hat{n}]$$

**Esercizio A.6** Su un tavolo orizzontale sono posti tre blocchi di masse rispettivamente  $m_1 = 3m$ ,  $m_2 = 5m$  e  $m_3 = 4m$ . Essi sono collegati tra loro in questo ordine mediante fili inestensibili e di massa trascurabile. I blocchi di massa  $m_1$  e  $m_2$  scivolano senza attrito, mentre il coefficiente di attrito radente dinamico tra il tavolo e il blocco di massa  $m_3$  vale  $\mu = 1/4$ . Sul primo blocco agisce una forza orizzontale di modulo  $F = 5mg$  e gli altri due blocchi sono trascinati in linea retta dal primo.

Calcola l'accelerazione dei blocchi e i moduli delle forze che, mediante i fili, ogni blocco esercita su quello o quelli adiacenti.

$$[g/3; 4mg; (7/3)mg]$$

**Esercizio A.7** Una sferetta metallica, lasciata cadere in un lungo tubo pieno di glicerina, dopo poco tempo si muove alla velocità costante di  $3,4$  m/s. La stessa sferetta viene lanciata verso il basso, nella glicerina, con una velocità iniziale di modulo pari a  $5,8$  m/s. Dopo qualche decina di centimetri la sferetta rompe un foglio di carta posto trasversalmente al tubo e la sua velocità scende a  $2,1$  m/s.

Analizza le forze che agiscono sulla sferetta in ogni fase del moto e spiega qualitativamente il movimento della sfera che è determinato da tali forze.

$$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}; \epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2); m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}; m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}; \\ m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}; c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}; N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}; \\ k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}; \mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2.$$

**Buon Lavoro!**

Liceo Scientifico G. Marconi - Classe 3S  
VERIFICA SCRITTA DI FISICA - 26.10.2017

COMPITO B

**Esercizio B.1** Una rampa rettilinea forma un angolo di  $26,4^\circ$  con un piano orizzontale. Su di essa si trova ferma una cassetta di frutta che ha una massa di 6,40 kg. Indica con  $\vec{F}_P$  il peso della cassetta. Determina i valori: 1) della componente di  $\vec{F}_P$  perpendicolare allo scivolo; 2) della componente di  $\vec{F}_P$  parallela allo scivolo; 3) della forza di reazione vincolare esercitata dallo scivolo sulla cassetta. (Usa  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ .) [56,2 N, 27,9 N, 56,2 N]

**Esercizio B.2** Un punto materiale è appoggiato a un tavolo orizzontale. Su di esso agiscono tre forze  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  e  $\vec{F}_3$ , tutte parallele al piano del tavolo. I moduli delle tre forze sono rispettivamente  $|\vec{F}_1| = 7,62 \text{ N}$ ,  $|\vec{F}_2| = 8,25 \text{ N}$  e  $|\vec{F}_3| = 7,81 \text{ N}$ . Usando due lati del tavolo come assi coordinati, la forza  $\vec{F}_1$  si trova nel primo quadrante e forma un angolo di  $23,2^\circ$  rispetto al semiasse positivo delle  $x$ ; la forza  $\vec{F}_2$  forma con  $\vec{F}_1$  un angolo (in senso antiorario) di  $80,8^\circ$  e la forza  $\vec{F}_3$  forma con  $\vec{F}_2$  un angolo (sempre in senso antiorario) di  $115,8^\circ$ . Dopo avere disegnato (almeno in modo approssimativo) la situazione fisica descritta, calcola le componenti della forza risultante che agisce sul punto materiale, e il modulo di tale forza. Disegna la forza risultante sullo schema preparato in precedenza. [7,00 N, 3,00 N; -2,00 N, 8,00 N; -6,00 N, -5,00 N; 6,09 N]

**Esercizio B.3** Determina i moduli dei vettori

$$\vec{c} = 17 \hat{x} + 36 \hat{y} - 14 \hat{z} \quad \text{e} \quad \vec{d} = -34 \hat{x} + 28 \hat{y} - 52 \hat{z}$$

e poi il valore dell'angolo formato da essi.

[42, 68,  $66^\circ$ ]

**Esercizio B.4** Un'asta lunga 1,20 m e del peso di 28 N è appoggiata in orizzontale su un fulcro. La parte destra dell'asta è lunga 0,45 m e al suo estremo è legato un corpo che pesa 18 N. Calcola: 1) il momento, rispetto al fulcro, delle forze applicate all'asta; 2) il peso che deve avere un corpo legato all'altro estremo dell'asta in modo che il sistema sia in equilibrio; 3) il valore della forza di reazione vincolare che viene esercitata dal fulcro sull'asta.

[-3,9 N·m; 5,2 N; 51 N]

**Esercizio B.5** Da un incrocio partono diverse strade rettilinee. Consideriamo un sistema di riferimento  $S$  con l'origine al centro dell'incrocio e con gli assi cartesiani definiti dai versori  $\hat{e}$  (est) e  $\hat{n}$  (nord). All'istante  $t = 0$  s l'automobile A occupa la posizione  $\vec{s}_{0A} = (14 \text{ m}) \hat{e} + (12 \text{ m}) \hat{n}$ . Nello stesso istante l'automobile B si trova nell'origine. Dopo tale istante l'automobile A mantiene la velocità vettoriale  $\vec{v}_A = (7, 9 \text{ m/s}) \hat{e} + (9, 0 \text{ m/s}) \hat{n}$ , mentre l'automobile B si muove con la velocità vettoriale costante  $\vec{v}_B = (8, 1 \text{ m/s}) \hat{e} - (6, 3 \text{ m/s}) \hat{n}$ .

Determina, all'istante  $t = 4, 3$  s, il vettore posizione  $\vec{s}$  di A nel sistema di riferimento  $S$  e il vettore posizione  $\vec{s}'$  di A nel sistema di riferimento dell'automobile B.

$$[(48 \text{ m}) \hat{e} + (51 \text{ m}) \hat{n}; (13 \text{ m}) \hat{e} + (78 \text{ m}) \hat{n}]$$

**Esercizio B.6** Su un tavolo orizzontale sono posti tre blocchi di masse rispettivamente  $m_1 = 2m$ ,  $m_2 = 3m$  e  $m_3 = 5m$ . Essi sono collegati tra loro in questo ordine mediante fili inestensibili e di massa trascurabile. I blocchi di massa  $m_1$  e  $m_3$  scivolano senza attrito, mentre il coefficiente di attrito radente dinamico tra il tavolo e il blocco di massa  $m_2$  vale  $\mu = 1/3$ . Sul primo blocco agisce una forza orizzontale di modulo  $F = 6mg$  e gli altri due blocchi sono trascinati in linea retta dal primo.

Calcola l'accelerazione dei blocchi e i moduli delle forze che, mediante i fili, ogni blocco esercita su quello o quelli adiacenti.

$$[g/2; 5mg; (5/2)mg]$$

**Esercizio B.7** Due sferette metalliche identiche sono lanciate verso l'alto con la stessa velocità iniziale. Una di esse è posta all'interno di un tubo di vetro pieno di glicerina, l'altra all'esterno dello stesso tubo.

Analizza le forze che agiscono sulle sferette nelle diverse fasi del moto e spiega qualitativamente le differenze tra i comportamenti delle sferette sfera che sono determinati da tali forze.

$$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}; \epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2); m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}; m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}; \\ m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}; c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}; N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}; \\ k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}; \mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2.$$

**Buon Lavoro!**